

LICENCIATURA EN QUÍMICAS	FÍSICA 2003-2004	TEMA 6: SISTEMAS DE PARTÍCULAS I: momento lineal y colisiones
-----------------------------	---------------------	------------------------------------------------------------------

1. Un niño, de 50 kg, lanza una pelota de 3,3 kg de masa a una muchacha de 48 kg que está calzada con patines e inicialmente en reposo. Al agarrar la pelota, la muchacha comienza a moverse con una velocidad de 0,32 m/s. ¿Cuál era el módulo de la velocidad de la pelota cuando fue agarrada por la niña?

Resp: $|\vec{v}| = 4,97 \text{ m/s}$

2. Dos masas de 5 kg y 10 kg se encuentran situadas sobre un plano horizontal (sobre el que pueden moverse sin rozamiento), unidas mediante un muelle comprimido y en reposo. Cuando el muelle se libera, la masa menor adquiere una velocidad de 2 m/s hacia la izquierda. i) Calcular la velocidad de la masa mayor. ii) Si la longitud natural del muelle es $l = 25 \text{ cm}$ y su constante de recuperación es $k = 30 \text{ N/cm}$, calcular la distancia inicial entre las masas.

Resp: i) 1 m/s ii) $x_0 = 15 \text{ cm}$

3. Un chico A, de masa 80 kg, está patinando sobre una pista de hielo con una velocidad de 3 m/s cuando choca contra otro chico B, de masa 30 kg, que se mueve en sentido opuesto y con una velocidad de 5 m/s. Después de la colisión ambos chicos se mueven juntos. Determinése: i) la velocidad final de ambos chicos; ii) la velocidad del centro de masas antes y después del choque; iii) si el tiempo de impacto es 0,1 s, ¿Cuál es la fuerza promedio ejercida por el chico B sobre el chico A? (Al cabo de 0,1 s los chicos se siguen moviendo juntos pero ya no existe interacción entre ellos).

Resp: i) $|\vec{v}| = 0,82 \text{ m/s}$; ii) antes y después: $|\vec{v}_{CM}| = 0,82 \text{ m/s}$; iii) $F = 1744 \text{ N}$

4. Demuéstrese que en un choque elástico entre dos masas iguales donde inicialmente una de ellas está parada y la otra se mueve con una velocidad $|\vec{v}|$, el ángulo que forman las velocidades resultantes entre sí es de 90° (excepto en el caso en el que una de las velocidades resultantes sea nula).

5. Determinése las velocidades finales de dos partículas de masas $m_1 = 4 \text{ kg}$ y $m_2 = 2 \text{ kg}$ que se mueven inicialmente en la misma dirección y sentido con velocidades $v_1 = 6 \text{ m/s}$ y $v_2 = 3 \text{ m/s}$, respectivamente, después de colisionar elásticamente. Estúdiese el proceso con respecto a un sistema de referencia inercial cualquiera y con respecto al centro de masas del sistema.

Resp: i) $|\vec{v}_1| = 4 \text{ m/s}$ y $|\vec{v}_2| = 7 \text{ m/s}$, en el mismo sentido inicial; ii) $|\vec{v}_1| = 1 \text{ m/s}$ y $|\vec{v}_2| = 2 \text{ m/s}$ en sentidos opuestos

6. Un camión, de masa 10 toneladas, y un coche, de masa 1 tonelada, que circulan por dos calles perpendiculares llegan al mismo tiempo a un punto A. Se produce un choque completamente inelástico moviéndose los dos juntos. Calcúlese: i) la velocidad y dirección en la que salen despedidos después del choque; ii) el espacio que recorren hasta pararse si el coeficiente de rozamiento es 0.2. La velocidad del camión y del coche antes del choque era de 70 km/h y 140 km/h, respectivamente.

Resp: i) $v = 64,9 \text{ km/h}$, salen despedidos en una dirección que forma un ángulo de $11,3^\circ$ con respecto a la dirección inicial del camión. ii) 83 m

7. El péndulo balístico es un dispositivo que se emplea para medir la velocidad de proyectiles. El péndulo es un bloque de masa M que cuelga una cuerda y está en reposo. El proyectil, de masa m , se mueve en la dirección horizontal y choca contra el bloque quedando incrustado. Como consecuencia de la colisión el péndulo se mueve y alcanza una altura máxima h . Determinése la velocidad del proyectil en función de m , M y h .

Resp: $|\vec{v}| = \sqrt{2gh} \left(1 + \frac{m}{M} \right)$